




**RECTANGULAR SUBSTRATE**

**Patent number:** JP2003051472  
**Publication date:** 2003-02-21  
**Inventor:** MORIYA JIRO; WATANABE MASATAKA; OKAZAKI SATOSHI  
**Applicant:** SHINETSU CHEMICAL CO  
**Classification:**  
- **international:** H01L21/304; B24B37/00; B24B37/04  
- **europaean:**  
**Application number:** JP20010240028 20010808  
**Priority number(s):** JP20010240028 20010808

**Also published as:**

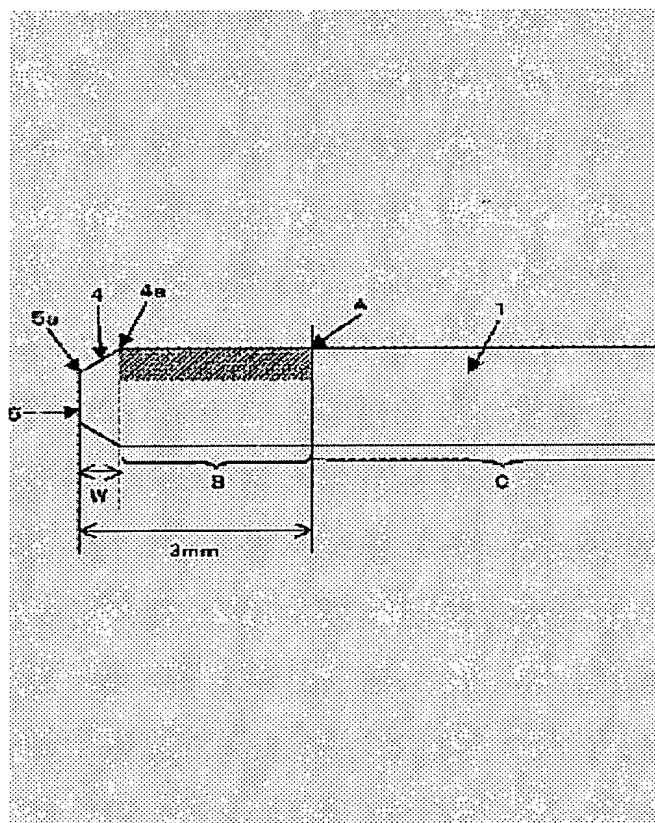
 EP1283551 (A2)  
 US2003031890 (A1)  
 EP1283551 (A3)

**Report a data error here**

**Abstract of JP2003051472**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a rectangular substrate whose planarity at an outer region is 0.5  $\mu$ m or smaller, by dividing a guide ring and controlling press load to polishing cloth corresponding to a polishing speed in the substrate at each place, and to greatly improve stability, reproducibility, and the like in the detection sensitivity of a substrate inspection machine, and alignment accuracy in a stepper.

**SOLUTION:** In the rectangular substrate, an edge section for forming each tapered surface at outer periphery sections of both surfaces is formed with a width, that is located less than 1 mm from the outer periphery edge of an outer periphery end face, the planarity of both the surfaces or either of the substrates is to be 0.5  $\mu$ m or less in the outside region, from a place that is located 3 mm inward from the outer periphery edge of the outer periphery end face of the substrate to the inner periphery edge of the edge section.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

M-1293

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-51472  
(P2003-51472A)

(43) 公開日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I            | テ-マ-ト* (参考)       |
|---------------------------|-------|----------------|-------------------|
| H 0 1 L 21/304            | 6 2 2 | H 0 1 L 21/304 | 6 2 2 T 3 C 0 5 8 |
| // B 2 4 B 37/00          |       | B 2 4 B 37/00  | B                 |
| 37/04                     |       | 37/04          | E                 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-240028(P2001-240028)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 森谷 二郎

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28-1

信越化学工業株式会社新機能材料技術研究  
所内

(74) 代理人 100079304

弁理士 小島 隆司 (外1名)

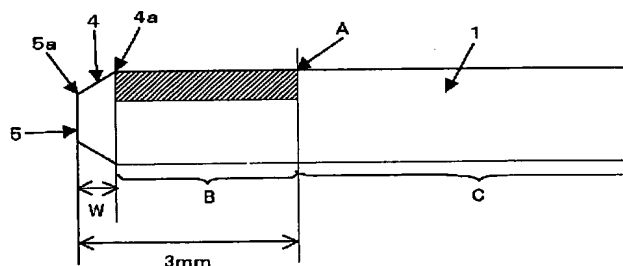
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 角形基板

(57) 【要約】

【解決手段】 両面外周部にそれぞれテーパ面をなすエッジ部が外周端面の外周縁より1mm以内の幅で形成された角形基板であって、この基板の外周端面の外周縁から内方3mmの箇所より上記エッジ部内周縁までの間の外側領域において上記基板の両面又はいずれか一方の片面の平坦度が0.5  $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする角形基板。

【効果】 本発明によれば、ガイドリングを分割し、その各々の箇所を基板内の研磨速度に応じて研磨布への押圧荷重を制御することによって、角形基板の外側領域の平坦度が0.5  $\mu\text{m}$ 以下である角形基板を得ることができ、基板検査機の検出感度の安定性、再現性等及びステッパのアライメント精度を大幅に改善できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 両面外周部にそれぞれテーパ面をなすエッジ部が外周端面の外周縁より1mm以内の幅で形成された角形基板であって、この基板の外周端面の外周縁から内方3mmの箇所より上記エッジ部内周縁までの間の外側領域において上記基板の両面又はいずれか一方の片面の平坦度が $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする角形基板。

【請求項2】 上記外側領域の平坦度が $0.3\mu\text{m}$ 以下である請求項1記載の角形基板。

【請求項3】 上記基板の外周端面の外周縁から内方3mmの箇所より内側領域において上記基板の両面又はいずれか一方の片面の平坦度が $0.5\mu\text{m}$ 以下である請求項1又は2記載の角形基板。

【請求項4】 上記内側領域の平坦度が $0.3\mu\text{m}$ 以下である請求項3記載の角形基板。

【請求項5】 角形基板の大きさが $152\text{mm}\times 152\text{mm}$ であることを特徴する請求項1乃至4のいずれか1項記載の角形基板。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体に用いられる角形基板に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】DRAMの高集積化や微細化の要求は年々高くなっており、チップサイズが大型化してきている。それに伴いホトマスクの露光領域が広がるため、ホトマスクの外周部まで平坦性の要求が強くなってきている。

【0003】例えば、角形基板が $152\text{mm}\times 152\text{mm}$ （6インチ）でチップサイズが30mmの場合、4倍縮小露光でのホトマスクの露光領域は120mmとなるが、5倍縮小露光での露光領域は150mmまでにも達する。実際、150mmまで露光領域として使用されることはないが、露光領域外には、アライメントマークなどが必要となるため、基板の外周部までの平坦度が要求されるようになってきている。

【0004】また、基板を検査機などの試料台に置く場合、例えば、図8に示すように基板1を試料台2の上に設置したり、図9に示すようなピン形状の試料台3の上に基板1を設置することがあり、いずれにしても、基板の外周部が試料台の支持箇所となる。前述したとおり、露光領域やアライメントマークなどが拡大しているため、試料台に対する支持箇所はより外周へと移行している。

【0005】そのため、基板の露光領域やアライメントマーク箇所への平坦度の要求とは別に、この外周部も平坦度が要求されるようになってきた。外周部の平坦度が悪い場合、試料台に基板を設置した際、基板の水平が確保されないために検査感度が落ちたり、再現性が得られ

なかったりするおそれが生じるからである。

【0006】また、レジストのスピンコーターでは、例えば図10に示すようにステージ7の外周部に試料台6があり、これに基板1を載せて回転させ、中心部にレジストを添加することでレジスト塗布する。このとき、基板1がずれないようにステージ7内にある真空吸着孔8より基板1を真空吸着する。この試料台6には、ポリアセタール樹脂などの合成樹脂が使用される。この場合も基板の外周部が試料台の支持箇所となる。基板の外周部の平坦度が悪いと基板を真空吸着する時所定圧まで到達しなかったりするおそれがある。また、基板の外周部の平坦度が悪いと、レジスト塗布面の精度にも影響を及ぼすおそれがある。

【0007】一般的な片面研磨機を用いて角形基板の研磨方法について図1を用いて説明すると、研磨布12が貼られた定盤11の中心部に砥液14を砥液供給配管15により供給する。定盤11と研磨布12とからなる研磨定盤13上に被研磨基板（図では省略）をこれを保持した基板保持ヘッド16にて押圧し、研磨定盤13と基板保持ヘッド16を回転させることで基板の研磨を実施する。

【0008】図2は研磨定盤13と被研磨基板1のみを模式図として示しているが、被研磨基板1は、該基板の中心を軸にして回転し、研磨される。従って、該基板の研磨面の形状は同心円状になる。

【0009】しかしながら、被研磨基板1の内接円より外側の外周部（図中斜線部分）1aは削れ易いため、外周部1aは過研磨され易い。これは、被研磨基板内での定盤との相対速度差にも起因するが、主な原因は、研磨時に被研磨基板1を研磨布12に押圧する際、図3のように、押圧荷重により基板1が研磨布12内に沈むが、沈み込む当初は研磨布12の弾性力が働くことから、研磨布12からの摩擦が大きくなり、より外周部1aが過研磨され易くなることによる。更に、被研磨基板1は角形基板であるため、外周部1aを研磨する研磨布12は、被研磨基板1からの押圧とその解放が連続的に発生するため、研磨布12からの弾性力を受ける機会が多く、外周部1aが過研磨されるため、外周部1aの平坦化には難しい問題があった。なお、図3において、矢印の大小は、研磨布12の弾性による復元力の働きの大小を示す。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、角形基板の平坦化、特に外周部が平坦化された角形基板を提供することを目的としている。

**【0011】**

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明は、上記目的を達成するため、下記角形基板を提供する。

請求項1：両面外周部にそれぞれテーパ面をなすエッジ部が外周端面の外周縁より1mm以内の幅で形成された

角形基板であって、この基板の外周端面の外周縁から内方 3mm の箇所より上記エッジ部内周縁までの間の外側領域において上記基板の両面又はいずれか一方の片面の平坦度が  $0.5\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする角形基板。

請求項 2：上記外側領域の平坦度が  $0.3\mu\text{m}$  以下である請求項 1 記載の角形基板。

請求項 3：上記基板の外周端面の外周縁から内方 3mm の箇所より内側領域において上記基板の両面又はいずれか一方の片面の平坦度が  $0.5\mu\text{m}$  以下である請求項 1 又は 2 記載の角形基板。

請求項 4：上記内側領域の平坦度が  $0.3\mu\text{m}$  以下である請求項 3 記載の角形基板。

請求項 5：角形基板の大きさが  $152\text{mm} \times 152\text{mm}$  であることを特徴する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の角形基板。

【0012】上記のような外側領域が平坦な角形基板は、外周部の過研磨を防止し、外周部の研磨速度を制御することによって得ることができる。

【0013】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明の角形基板は、その形状としては、通常角形であり、正方形、長方形等の四角形状のほか、多角形の基板であってもよい。

【0014】本発明の角形基板は、図 4 に示したように、両面外周部にそれぞれテーパ面をなすエッジ部 4 が形成されたものである。この場合、このエッジ部 4 は、外周端面 5 の外周縁 5a より 1mm 以内の幅 W、多くの場合  $0.2 \sim 0.6\text{mm}$  の幅 W で（即ち、外周端面 5 の外周縁 5a とエッジ部 4 の内周縁 4a との間の距離が 1mm 以内、特に  $0.2 \sim 0.6\text{mm}$  において）形成されている。そして、本発明においては、上記外周端面 5 の外周縁 5a から 3mm 内方の箇所 A と上記エッジ部 4 の内周縁 4a との間の外側領域（図中斜線部分）B において上記基板の両面又はいずれか一方の片面、好ましくは両面の平坦度を  $0.5\mu\text{m}$  以下、特に  $0.3\mu\text{m}$  以下としたものである。またこの場合、上記箇所 A より内側の領域 C において上記基板の両面又はいずれか一方の片面、好ましくは両面の平坦度を  $0.5\mu\text{m}$  以下、特に  $0.3\mu\text{m}$  以下とすることが好ましい。

【0015】本発明の角形基板は、このように外側領域が高い平坦度を有するものであるが、かかる本発明の角形基板は、被研磨基板の研磨時に基板外側にあるガイドリングを研磨布に押圧し、かつ、そのガイドリングを分割し、該基板の削れる程度に応じて、分割された前記ガイドリングを任意に押圧力を調整することで研磨速度を制御することによって得られる。

【0016】即ち、角形基板の片面研磨は図 1 に示す方法が採用されるが、この場合、基板保持ヘッド 16 は、図 5 に示したように、円形状、四角形状等の平板状トップリング 17 の外周部にガイドリング 18 が設けられて

いると共に、上記トップリング 17 の外面中央部に柱体 19 が突設され、かつ、この柱体 19 及びトップリング 17 に流体流通孔 20 が穿設された構成とされ、この流体流通孔 20 よりガイドリング 18 内を真空吸引することで、被研磨基板（角形基板）1 がガイドリング 18 内に存して、上記トップリング 17 の内面（保持面）に吸着保持される。ここで、基板 1 はトップリング 17 の内面にシリコンゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、フッ素ゴム、ポリアセタール樹脂、フッ素系樹脂などの弾性体又は合成樹脂 21 を介して吸着されている。この弾性体又は合成樹脂 21 は、基板 1 裏面の露光に特に関与しない外周縁部と、基板保持ヘッド 16 のトップリング 17 内面（保持面）の外周縁部との間に介在させるもので、基板 1 の研磨時にトップリング 17 からの押圧を基板 1 に伝達する。これにより、基板 1 の研磨しない側の面（裏面）にキズなどが生じることをなくすることができる。なお、このように基板 1 の外周縁部に弾性体又は合成樹脂 21 を当接し、これを介してトップリング 17 により押圧を与えた場合、被研磨基板 1 の外周部に直接的に押圧が伝達することから、外周部が研磨され易くなるが、かかる場合には、流体流通孔 20 から空気や窒素などを用いて加圧することで、被研磨基板 1 内の研磨荷重を均一にすることができる。即ち、研磨時には基板 1 を基板保持ヘッド 16 により研磨布 12 に押圧する目的で、被研磨基板 1 に荷重をかけることができ、この時に流体流通孔 20 より空気や窒素等の加圧用気体を用いて加圧して研磨を実施することもでき、そして、被研磨基板 1 の位置がずれないように基板保持ヘッド 16 にはガイドリング 18 が設けられている。なお、ガイドリング 18 の材質は特に制限されないが、塩化ビニル樹脂、PPS、PEEK などが用いられる。

【0017】ここで、図 6 に示すようなガイドリング 18 は、被研磨基板 1 の対角線を直径とする円を包含する大きさのものをを用いることにより、研磨時に該基板 1 の外周部からの弾性力を一定にすることで、ある程度過研磨は防止できるが、相対速度差等の関係上、該基板 1 の外周部が削れ易い傾向があり、不十分である。

【0018】その解決方法として、本発明の実施には、基板 1 を研磨布 12 に押圧して研磨する際、同時にガイドリング 18 の先端面も研磨布 12 に当接、押圧し、これを研磨するものであるが、この場合、図 7 に示すように、ガイドリング 18 を分割し、被研磨基板 1 の角部分を有する断片②④⑥⑧と各辺の中央部分を有する断片①③⑤⑦の 8 箇所に分割し、研磨中に必要箇所の押圧荷重を調整することで外周部の研磨速度を制御することが可能である。

【0019】即ち、ガイドリング 18 の押圧荷重が被研磨基板 1 に対する荷重より小さい場合は、研磨布 12 の沈み込みが被研磨基板 1 に対し小さくなり、被研磨基板 1 外周部は研磨布 12 からの弾性力を若干強くうけるた

め、研磨速度がやや速くなる。逆に、ガイドリング18の押圧荷重が被研磨基板1より大きい場合は、研磨速度が遅くなる。

【0020】例えば、研磨速度が速い角部付近のガイドリング18断片②④⑥⑧は、被研磨基板1の押圧荷重よりも強く、逆に角部より研磨速度が遅い辺中央部付近のガイドリング18断片①③⑤⑦は被研磨基板1の押圧荷重よりも弱くか、あるいは押圧荷重をかけないことで、面内の研磨速度を調整することができ、基板外周部の高い平坦化を実現できる。

【0021】前述の方法によって得られる角形基板は、上述したように、該基板の端面から該基板内側方向に向かって3mmの範囲の外側領域の平坦度は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下である。また、角形基板の外周部を除く内側領域の面内平坦度は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下である。

【0022】このような角形基板を用いることにより、基板の検査機による基板検査の検出感度が安定し、再現性が高くなる。また、この角形基板を用いて作製されたホトマスクは、ステッパのアライメント精度を高精度に行うことができるので、LSI、VLSI等の高密度集積回路を再現性よく安定的にウエハ上に転写できる。また、レジスト塗布工程でも、基板回転中にも安定した稼動ができると共に、レジスト塗布面の精度も向上させることができる。

【0023】

【実施例】以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0024】【実施例1】被研磨基板は $152\text{mm} \times 152\text{mm} \times 6.35\text{mm}$ の基板（但し、エッジ部の幅 $0.5\text{mm}$ ）を用いた。

【0025】片面研磨機において、被研磨基板の押圧荷重 $20\text{kPa}$ 、図7に示すように8分割したガイドリングの被研磨基板角部付近のガイドリング断片②④⑥⑧の押圧荷重は $30\text{kPa}$ 、各辺中央部付近のガイドリング断片①③⑤⑦の押圧荷重は $5\text{kPa}$ にて研磨を実施した。砥液はコロイダルシリカを用いて、研磨布はスエード状のものを使用した。それにより、基板の外周端面から内方3mmより内部の内側領域、つまり、 $146\text{mm} \times 146\text{mm}$ の平坦度が $0.3\mu\text{m}$ 以下で、かつ、図4における外側領域Bの平坦度が $0.5\mu\text{m}$ 以下である基板を得ることができた。

【0026】なお、基板の平坦度測定には、基板全面測定が可能であるZYGO MARK IV（ZYGO社製）を使用した。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、ガイドリングを分割し、その各々の箇所を基板内の研磨速度に応じて研磨布への押圧荷重を制御することによって、角形基板の外側領域の平坦度が $0.5\mu\text{m}$ 以下である角形基板を得ることができ、基板検査機の検出感度の安定性、再現性等及びステッパのアライメント精度を大幅に改善できる。また、レジスト塗布工程でも、基板回転中にも安定した稼動ができると共に、レジスト塗布面の精度も向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】片面研磨機の斜視図である。

【図2】角形基板を研磨した場合の従来の問題点を説明する説明図である。

【図3】研磨時の研磨布の状態を示す断面図である。

【図4】角形基板の外周部を示す断面図である。

【図5】基板保持ヘッドの断面図である。

【図6】ガイドリングの概念図である。

【図7】分割型ガイドリングの概念図である。

【図8】（A）は基板検査機の基板を置く試料台の一例を示す上面図及び（B）は同斜視図である。

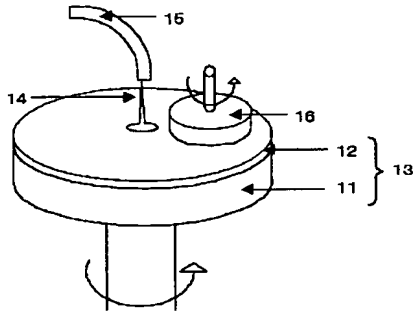
【図9】（A）は基板検査機の基板を置く試料台の他の例を示す上面図及び（B）は同斜視図である。

【図10】（A）はレジストのスピンコーターの基板を置くステージの一例を示す上面図、（B）は同断面図、及び（C）は同斜視図である。

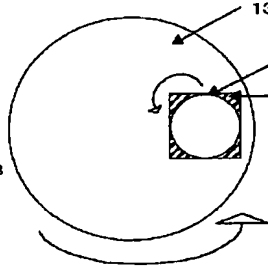
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 被研磨基板     |
| 2  | 試料台       |
| 3  | 試料台       |
| 4  | エッジ部      |
| 4a | エッジ部内周縁   |
| 5  | 外周端面      |
| 5a | 外周端面外周縁   |
| 6  | 試料台       |
| 7  | ステージ      |
| 8  | 真空吸着孔     |
| 11 | 定盤        |
| 12 | 研磨布       |
| 13 | 研磨定盤      |
| 14 | 砥液        |
| 15 | 砥液供給配管    |
| 16 | 基板保持ヘッド   |
| 17 | トップリング    |
| 18 | ガイドリング    |
| 19 | 柱体        |
| 20 | 流体流通孔     |
| 21 | 弾性体又は合成樹脂 |

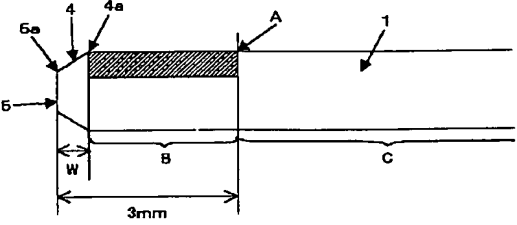
【図1】



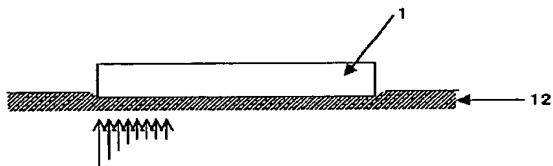
【図2】



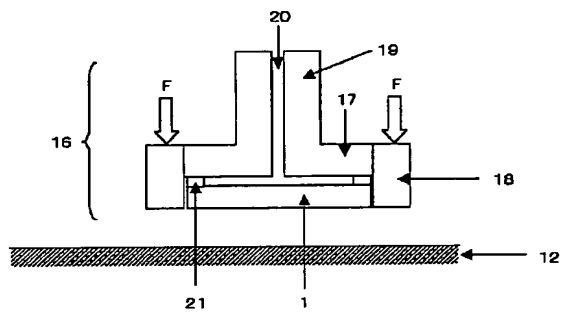
【図4】



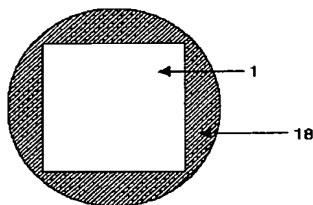
【図3】



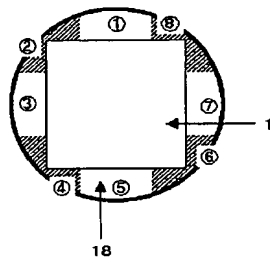
【図5】



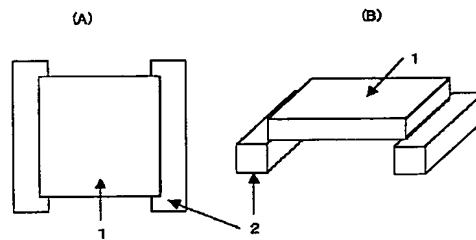
【図6】



【図7】

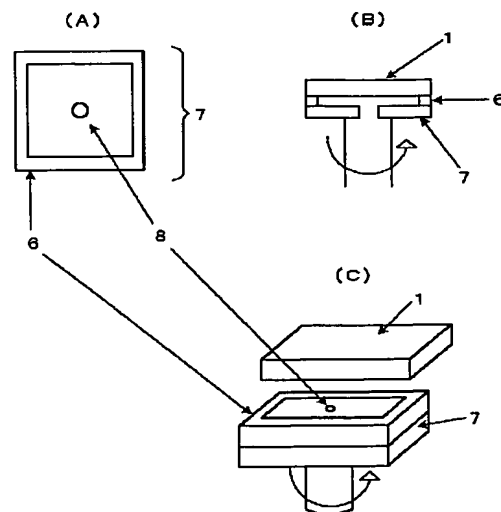
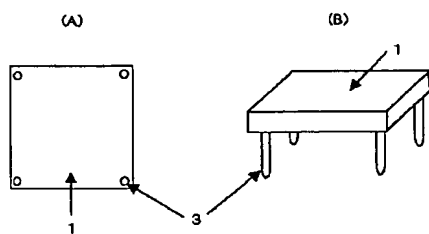


【図8】



【図10】

【図9】





## フロントページの続き

(72) 発明者 渡辺 政孝

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28—1

信越化学工業株式会社新機能材料技術研究  
所内

(72) 発明者 岡崎 智

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28—1

信越化学工業株式会社新機能材料技術研究  
所内

Fターム(参考) 3C058 AA07 AB04 CA01 CB01 DA17